**Nazwa przedmiotu:**

Matematyka dyskretna (I)

**Koordynator przedmiotu:**

dr Paweł NAROSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

MAD

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

- udział w wykładach: 15×2=30 godz.,
- przygotowanie do wykładów (przejrzenie podręczników i notatek) : 10 godz.,
- przygotowanie do ćwiczeń (rozwiązanie kilku zadań z udostępnionych zestawów): 10 godz.,
- udział w ćwiczeniach: 15×1=15 godz.,
- przygotowanie do kolokwiów (rozwiązanie samodzielne odpowiedniej liczby zadań): 2×10=20 godz.,
- przygotowanie do egzaminu (powtórzenie teorii, przejrzenie notatek z ćwiczeń, rozwiązanie udostępnionych zestawów zadań z poprzednich egzaminów): 20 godz.
Suma: 30+10+10+15+20+20=105 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki na poziomie pierwszego semestru studiów inżynierskich - w szczególności podstaw logiki i teorii mnogości, algebry liniowej oraz teorii szeregów.

**Limit liczby studentów:**

130

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i metodami matematyki dyskretnej ze szczególnym podkreśleniem ich roli w projektowaniu algorytmów.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu :
1. Zliczanie (14 h):
• Elementarne prawa i metody przeliczania.
• Permutacje, kombinacje, współczynniki dwumianowe, kombinacje z powtórzeniami, podziały liczb, wariacje.
• Podziały liczb.
• Podwójne zliczanie.
• Zasada włączeń i wyłączeń.
• Zasada szufladkowa.
• Równania rekurencyjne i funkcje tworzące.
2. Teorii grafów (16h):
• Podstawowe pojęcia.
• Drzewa, twierdzenie Cayleya, kod Prüfera.
• Izomorfizm grafów.
• Drzewa rozpinające.
• Drogi i cykle, algorytm Dijkstry.
• Skojrzenia w grafach i twierdzenie Halla.
• Grafy eulerowskie i hamiltonowskie.
• Kolorowanie krawędzi, twierdzenie Vizinga, kolorowanie wierzchołków, twierdzenie Brooksa.
• Planarność grafów, twierdzenie Kuratowskiego.
• Spójność grafów i twierdzenie Mengera oraz wnioski z niego.

Definicje, twierdzenia, dowody oraz przykłady prezentowane są na wykładzie na tablicy.

Zakres ćwiczeń
1. Przeliczanie obiektów. Dowodzenie tożsamości kombinatorycznych. (2h)
2. Przeliczanie obiektów metodą włączeń i wyłączeń. (2h)
3. Wykorzystanie zasady szufladkowej i innych narzędzi kombinatorycznych do rozwiązywanie problemów. (1h)
4. Układanie równań rekurencyjnych i ich rozwiązywanie. (2h)
5. Zliczanie grafów i drzew. Wyznaczanie kodów Prüfera. Badanie istnienia izomorfizmu grafów. (2h)
6. Znajdowanie i badanie istnienia skojarzeń doskonałych i pokrywających dany zbiór wierzchołków. (1h)
7. Wyznaczanie indeksu chromatycznego i liczby chromatycznej grafów. (1h)
8. Badanie istnienia cyklów Eulera i Hamiltona. (1h)
9. Badanie k-spójności grafów. (1h)

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia oraz egzamin.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Victor Bryant, Aspekty kombinatoryki, WNT, 1997.
2. Ronald Graham, Donald Knuth, Oren Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, 2013.
2. Witold Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, 1989.
3. Zbigniew Palka, Andrzej Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, WNT, 1998.
4. Robin Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mini.pw.edu.pl/~pnaroski/www/?Dydaktyka:MAD

**Uwagi:**

Brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Posiada wiedzę teoretyczną umożliwiającą ścisłe formułowanie problemów praktycznych i elementarne metody kombinatoryczne ich rozwiązywania. Wie, gdzie szukać rozwiązań problemów bardziej złożonych.

Weryfikacja:

Kolokwia i egzamin. Bardziej złożone zadania w zestawach zadań na ćwiczenia wymagające rozszerzenia wiedzy podanej na zajęciach.

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil praktyczny - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Posiada elementarne umiejętności posługiwania się pojęciami i metodami matematyki dyskretnej. Potrafi na podstawowym poziomie modelować praktyczne problemy za pomocą teorii grafów.

Weryfikacja:

Kolokwia i egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MAD\_W01:**

Student zna podstawowe definicje i twierdzenia matematyki dyskretnej, rozumie pojęcie istotności założeń w poznanych twierdzeniach; zna podstawowe przykłady ilustrujące poznane pojęcia

Weryfikacja:

kolokwia i egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W11, K\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt MAD\_W02:**

Posiada wiedzę na temat podstawowych metod przeliczania obiektów dyskretnych

Weryfikacja:

kolokwia i egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt MAD\_W03:**

Zna podstawowe algorytmy rozwiązywania pewnych typów równań rekurencyjnych

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MAD\_U01:**

Umie posługiwać się, w różnych kontekstach, podstawowymi pojęciami matematyki dyskretnej

Weryfikacja:

2 kolokwia, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt MAD\_U02:**

Umie zliczać pewne obiekty dyskretne posługując się poznanymi metodami, umie sprawdzać własności grafów posługując sie poznanymi definicjami i twierdzeniami.

Weryfikacja:

kolokwia i egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U05, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U01, T1A\_U15, T1A\_U05

**Efekt MAD\_U03:**

Umie tworzyć i rozwiązywać pewne typy równań rekurencyjnych.

Weryfikacja:

kolokwium, egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U05, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U01, T1A\_U15, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MAD\_K01:**

Potrafi przekazywać, werbalnie oraz pisemnie, abstrakcyjne idee innym.

Weryfikacja:

Rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach pod okiem ćwiczeniowca, kolokwia, egzaminy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, T1A\_K03